

419/121.6
CLIPPEDIMAGE= JP409184706A

PAT-NO: JP409184706A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09184706 A

TITLE: MICROSCOPE AND ITS FOCUS SETTING METHOD

PUBN-DATE: July 15, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME: UKIGUSA, HIROSHI; TACHIKAWA, SHIGERU

ASSIGNEE-INFORMATION:

ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD

N/A

ISHIKAWAJIMA SYST TECHNOL KK

N/A

APPL-NO: JP07344085

APPL-DATE: December 28, 1995

INT-CL(IPC): G01B009/04; G01B011/02; G02B007/00; G02B021/00

ABSTRACT: PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress deterioration in measuring accuracy due to difference of material quality of a glass layer of a to-be-measured material and to perform measurement stable under changing ambient temperature by detecting intensity of focus setting incident light with focus setting photodetector.

SOLUTION: A beam splitter 4 reflects a part of the incident light from a reflecting mirror 3 toward a measuring optical system A. And the laser beam introduced to a focus setting optical 12~ system B. A mask X, acting as a to-be-measured body, is vertically irradiated with the incident light from an objective lens a12 through a light transmitting layer a14. Meanwhile, the focus setting optical system B consists of reflecting mirror b1-b3, a shutter b4, a beam splitter b5, a focus setting photodetector b6, a focusing lens b7 and a focus setting objective lens b11, etc. And the intensity of the focus setting incident light is detected with the focus setting photodetector b6, so that the thickness of the light transmitting layer a14 is adjusted and the focus position of the objective lens a12 is set.

COPYRIGHT: (C)1997, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-184706

(43) 公開日 平成9年(1997) 7月15日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 B 9/04

11/02

G 0 2 B 7/00

21/00

G 0 1 B 9/04

11/02

G 0 2 B 7/00

21/00

Z

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平7-344085

(22) 出願日

平成7年(1995)12月28日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(71) 出願人 591057485

石川島システムテクノロジー株式会社

東京都品川区上大崎一丁目1番17号

(72) 発明者 浮草 寛

茨城県新治郡出島村大字加茂5236番地 石

川島播磨重工業株式会社土浦事業所内

(72) 発明者 立川 茂

東京都品川区上大崎1丁目1番17号 石川

島システムテクノロジー株式会社内

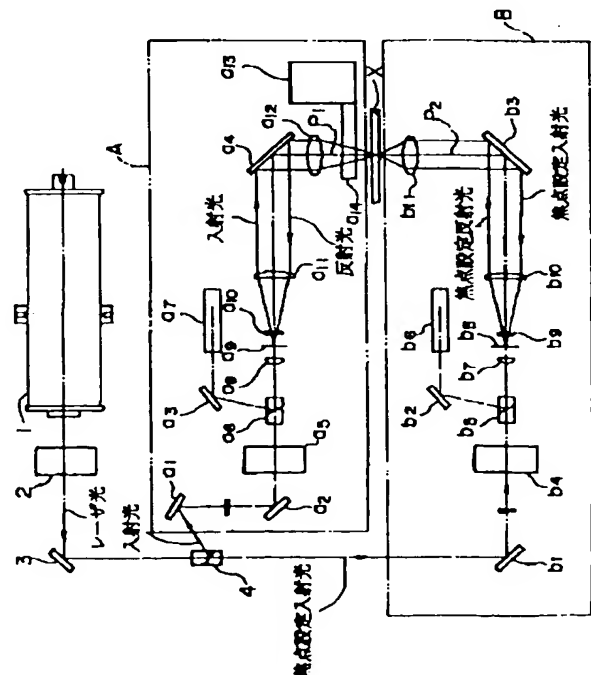
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 顕微鏡及びその焦点設定方法

(57) 【要約】

【課題】 計測対象物のガラス層の材質の違いによる計測精度の低下を押さえ、周囲温度の変化に対して安定した計測を行う。

【解決手段】 計測対象物のガラス層の厚さに応じて厚みが設定される光透過層を介して入射光をガラス層の下端面に照射し、反射光の強度を光検出器で検出して下端面上の対象部の寸法を計測する顕微鏡において、計測対象物を挟んで対物レンズと対向配置されて対物レンズに対する光学的な位置が予め計測され下端面に焦点設定入射光を照射する焦点設定用対物レンズと、焦点設定反射光の強度を検出する焦点設定用光検出器と、焦点設定時に計測対象物に焦点設定入射光を照射させ、計測時に計測対象物に入射光を照射させる光切換手段とを具備し、焦点設定入射光の強度を光検出器及び焦点設定用光検出器で検出して対物レンズの焦点位置及び光透過層の厚さを設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 計測対象物のガラス層の厚さに応じて厚みが設定される光透過層を介して計測光を対物レンズによってガラス層の下端面に集光して照射するとともに、計測対象物からの反射光の強度を対物レンズを介して光検出器によって検出することにより、下端面上に形成された対象部の寸法を計測する顕微鏡において、計測対象物を挟んで前記対物レンズと同一光軸上に対向配置されて対物レンズに対する光学的な位置関係が予め計測されるとともに、前記下端面に焦点設定入射光を集光して照射する焦点設定用対物レンズと、前記下端面からの焦点設定反射光の強度を前記焦点設定用対物レンズを介して検出する焦点設定用光検出器と、前記対物レンズの焦点設定時には前記焦点設定用対物レンズに焦点設定入射光のみを照射させ、計測時には前記対物レンズに入射光のみを照射させる光切換手段とを具備し、焦点設定入射光の強度を前記光検出器及び焦点設定用光検出器によって検出することにより光透過層の厚さが調節されて対物レンズの焦点位置が設定されることを特徴とする顕微鏡。

【請求項2】 光学的な位置関係として、対物レンズの焦点と焦点設定用対物レンズの焦点とが一致したときの対物レンズと焦点設定用対物レンズとの距離が予め計測されることを特徴とする請求項1記載の顕微鏡。

【請求項3】 光検出器及び焦点設定用光検出器によって検出される焦点設定入射光の強度が最大となるよう光透過層の厚さが設定されることを特徴とする請求項1または2記載の顕微鏡。

【請求項4】 入射光と焦点設定入射光とは同一光源から供給されることを特徴とする請求項1ないし3いずれかの項記載の顕微鏡。

【請求項5】 計測対象物のガラス層の厚さに応じて厚みが設定される光透過層を介して入射光を対物レンズによってガラス層の下端面に集光して照射するとともに、計測対象物からの反射光の強度を光透過層と対物レンズを介して検出することにより、下端面上に形成された対象部の寸法を計測する顕微鏡の焦点設定方法であって、
a. 前記対物レンズと同一光軸上にサンプルガラスを挟んで焦点設定用対物レンズを対向配置する行程と、
b. 焦点設定用対物レンズを介してサンプルガラスの下端面に焦点設定入射光を照射して得られる焦点設定反射光の強度を焦点設定用対物レンズを介して検出することにより、該焦点設定用対物レンズを移動して焦点をサンプルガラスの下端面に合わせる行程と、
c. サンプルガラスを透過した焦点設定入射光の強度を対物レンズを介して検出することにより対物レンズを移動して焦点をサンプルガラスの下端面に合わせる行程と、
d. 前記対物レンズと焦点設定用対物レンズとの間にサ

ンプルガラスに代えて計測対象物及び光透過層を装着して入射光を、焦点設定用対物レンズの焦点が前記ガラス層の下端面に合うように焦点設定用対物レンズの位置を移動する行程と、

e. 前記行程b、cにおける焦点設定用対物レンズと対物レンズとの位置関係に基づいてガラス層の下端面に焦点が合うように対物レンズの位置を合わせる行程と、

f. 前記反射光の強度が最大となるように前記光透過層の厚みを調節する行程と、を有することを特徴とする顕微鏡の焦点設定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、顕微鏡及びその焦点設定方法に係わり、特に顕微鏡用ガラス層厚み補正器を用いた共焦点走査方式レーザ顕微鏡及びその焦点設定の技術に関する。

【0002】

【従来の技術】特開平7-140393号公報等に共焦点走査方式レーザ顕微鏡を用いた半導体製造用マスク（以下マスクという）の検査、及び該マスクを形成するガラス基板の厚さ偏差による検査精度の低下を顕微鏡用ガラス層厚み補正器（以下単に厚み補正器という）を用いて補正する技術が開示されている。

【0003】このような厚み補正器を用いた共焦点走査方式レーザ顕微鏡において、該厚み補正器の光透過層の厚さ設定は、レーザマイクロメータ等の厚さ計測器を用いてガラス基板の厚さ等を実測することによって、光透過層とガラス基板とを合計した厚さが一定の基準厚となるように行われていた。また、マスクは厚さによっていくつかの種類に分類されており、従来の光透過層の厚さ設定はマスクの種類が変わると最初のマスクの計測を行う前に行われ、以後同一種類のマスクについてはこの設定のまま計測が行われる。そして、このように光透過層とガラス基板とを合計した厚さが基準厚となる状態で、共焦点走査方式レーザ顕微鏡の焦点がガラス基板の下端面に合うように設定されていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記光透過層の厚さ設定方法は、ガラス基板の厚さ等の物理的な計測に基づくものであり光学的な厚さに基づくものではないため、ガラス基板の材質の変化等による設定誤差が含まれるという問題点があった。また、マスクの種類が変わると最初のマスクの計測を行う前に1回だけ光透過層の厚さ設定が行われるので、以後の同一種類のマスクの計測時に温度変化等の要因によって光透過層とガラス基板とを合計した厚さが基準厚に対して変動するため、共焦点走査方式レーザ顕微鏡の焦点がずれるという問題があった。

【0005】本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、以下の点を目的としている。

(1) 計測対象物のガラス層の材質の違いによる計測精度の低下を押さえることが可能な顕微鏡を提供する。

(2) 計測対象物のガラス層の光学的な厚さに基づく顕微鏡の焦点設定方法を提供する。

(3) 周囲温度の変化に対して安定した顕微鏡の焦点設定方法を提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した目的を果たすために、第1の手段として、計測対象物のガラス層の厚さに応じて厚みが設定される光透過層を介して計測光を対物レンズによってガラス層の下端面に集光して照射するとともに、計測対象物からの反射光の強度を対物レンズを介して光検出器によって検出することにより、下端面上に形成された対象部の寸法を計測する顕微鏡において、計測対象物を挟んで前記対物レンズと同一光軸上に対向配置されて対物レンズに対する光学的な位置関係が予め計測されるとともに、前記下端面に焦点設定入射光を集光して照射する焦点設定用対物レンズと、前記下端面からの焦点設定反射光の強度を前記焦点設定用対物レンズを介して検出する焦点設定用光検出器と、前記対物レンズの焦点設定時には前記焦点設定用対物レンズに焦点設定入射光のみを照射させ、計測時には前記対物レンズに入射光のみを照射させる光切換手段とを具備し、焦点設定入射光の強度を前記光検出器及び焦点設定用光検出器によって検出することにより光透過層の厚さが調節されて対物レンズの焦点位置が設定されるという手段が採用される。

【0007】第2の手段として、上記第1の手段において、光学的な位置関係として対物レンズの焦点と焦点設定用対物レンズの焦点とが一致したときの対物レンズと焦点設定用対物レンズとの距離が予め計測されるという手段が採用される。

【0008】第3の手段として、上記第1または第2の手段において、光検出器及び焦点設定用光検出器によって検出される焦点設定入射光の強度が最大となるよう光透過層の厚さが設定されるという手段が採用される。

【0009】第4の手段として、上記第1ないし第3の何れかの手段において、入射光と焦点設定入射光とは同一光源から供給されるという手段が採用される。

【0010】第5の手段として、計測対象物のガラス層の厚さに応じて厚みが設定される光透過層を介して入射光を対物レンズによってガラス層の下端面に集光して照射するとともに、計測対象物からの反射光の強度を光透過層と対物レンズを介して検出することにより、下端面上に形成された対象部の寸法を計測する顕微鏡の焦点設定方法において、

a. 前記対物レンズと同一光軸上にサンプルガラスを挟んで焦点設定用対物レンズを対向配置する行程と、

b. 焦点設定用対物レンズを介してサンプルガラスの下端面に焦点設定入射光を照射して得られる焦点設定反射

光の強度を焦点設定用対物レンズを介して検出することにより、該焦点設定用対物レンズを移動して焦点をサンプルガラスの下端面に合わせる行程と、

c. サンプルガラスを透過した焦点設定入射光の強度を対物レンズを介して検出することにより対物レンズを移動して焦点をサンプルガラスの下端面に合わせる行程と、

d. 前記対物レンズと焦点設定用対物レンズとの間にサンプルガラスに代えて計測対象物及び光透過層を装着して入射光を、焦点設定用対物レンズの焦点が前記ガラス層の下端面に合うように焦点設定用対物レンズの位置を移動する行程と、

e. 前記行程b、cにおける焦点設定用対物レンズと対物レンズとの位置関係に基づいてガラス層の下端面に焦点が合うように対物レンズの位置を合わせる行程と、

f. 前記反射光の強度が最大となるように前記光透過層の厚みを調節する行程と、を有する手段が採用される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図1及び図3を参照して、本発明に係わる顕微鏡及びその焦点設定方法の一実施形態について説明する。

【0012】図1は、本実施形態における顕微鏡の光学系の構成図である。この図において、符号1はレーザ発振器（光源）であり、例えば波長325nm（ナノメートル）のシングルモードレーザ光を反射鏡2に向けて出力する。反射鏡2はレーザ光を反射鏡3に向けて反射させる。反射鏡3は、レーザ光を入射光としてビームスプリッタ4に向けて反射する。

【0013】ビームスプリッタ4は、上記反射鏡3から入射された入射光の一部を計測光学系Aに向けて反射するとともに、残りのレーザ光を透過して焦点設定用光学系Bに伝搬させる。ここで、ビームスプリッタ4において反射されたレーザ光は入射光として計測光学系Aに導かれ、ビームスプリッタ4を透過したレーザ光は焦点設定入射光として焦点設定用光学系Bに導かれる。

【0014】計測光学系Aは、反射鏡a1～a4、シャッタa5、ビームスプリッタa6、光検出器a7、集束レンズa8、ピンホールa9、1/4λ位相板a10、コリメータレンズa11、対物レンズa12、及び厚さ補正器a13から構成されている。

【0015】反射鏡a1は、上記入射光を反射鏡a2に向けて反射し、該反射鏡a2は入射光をシャッタa5に向けて反射する。シャッタa5は入射光を通過あるいは遮蔽してビームスプリッタa6への入射光の伝搬をON/OFFする。ビームスプリッタa6は、入射光をを集束レンズa8に伝搬させるとともに、該集束レンズa8に伝搬させた入射光が以下に説明する計測対象物すなわちマスクXに反射して得られる反射光を反射鏡a3に向けて反射する。集束レンズa8は、入射光をピンホールa9に設けられた孔に向けて収束させるとともに、上記反射光を

5

平行光にしてビームスプリッタa6に伝搬させる。

【0016】ピンホールa9は、小径の孔が設けられた遮蔽板であり、入射光を回折させて1/4λ位相板a10に伝搬させるとともに、反射光のうち孔に入射された反射光のみを上記集束レンズa8に向けて通過させる。1/4λ位相板a10は、入射光の位相を1/4波長シフトさせてコリメータレンズa11に伝搬させるとともに、反射光を1/4波長シフトさせて上記ピンホールa9に伝搬させる。コリメータレンズa11は、ピンホールa9によって回折された入射光を平行光にして反射鏡a4に伝搬させるとともに、反射光をピンホールa9の孔に向けて収束させる。

【0017】反射鏡a4は、入射光を全反射して対物レンズa12に向けて伝搬させるとともに、反射光を全反射して上記コリメータレンズa11に向けて伝搬させる。対物レンズa12は、入射光を収束させて以下に説明する光透過層a14を介して計測対象物であるマスクXに垂直に照射するとともに、反射光を平行光にして上記反射鏡a4に向けて伝搬させる。この対物レンズa12は、光軸P1に沿って移動可能に構成されており、その位置をサブミクロン・オーダーで高精度に検出する位置検出器が備えられている。

【0018】厚さ補正器a13は、例えば特開平7-140393号公報に開示されたものであり、以下に説明するガラス基板（ガラス層）X1と同一の屈折率を有するとともにその厚さが可変可能な上記光透過層a14を備える。該光透過層a14は、ガラス基板X1の厚さと自らの厚さが常に一定の基準厚Vとなるようにその厚さが設定されるものである。

【0019】マスクXは、図2の側断面図に示すように、一定の厚さを有するガラス基板X1の片面にエッチング等によってクロムパターン（対象部）X2が形成されたものであり、該クロムパターンX2の線幅L等が当該顕微鏡による計測対象とされる。この線幅Lの計測に当たりマスクXは、図示するようにガラス基板X2が対物レンズa12側とされて図示しないマスクホルダ上に載置される。

【0020】マスクXに照射された入射光は該マスクXによって反射され、反射光として厚さ光透過層a14及び上述した各構成要素を経由してビームスプリッタa6によって反射鏡a3に向けて反射され光検出器a7に入射される。ここで、該反射光は、1/4λ位相板a10を2回通過することになるので1/2波長の位相シフトがなされるのでビームスプリッタa6において反射される。光検出器a7は、例えば光電子増倍管であり、このようにして入射された反射光の強度を電気信号として検出する。

【0021】一方、焦点設定用光学系Bは、反射鏡b1～b3、シャッタb4、ビームスプリッタb5、焦点設定用光検出器b6、集束レンズb7、ピンホールb8、1/4

6

λ位相板b9、コリメータレンズb10、及び焦点設定用対物レンズb11によって構成されている。

【0022】上記ビームスプリッタ4から焦点設定用光学系Bに向けて伝搬された焦点設定入射光は、反射鏡b1によってシャッタb4に向けて反射される。シャッタb4は焦点設定入射光を通過／遮蔽してビームスプリッタb5に伝搬させる。ビームスプリッタb5は、上記シャッタb4から入射された焦点設定入射光を集束レンズb7に伝搬させるとともに、この集束レンズb7に伝搬させ焦点設定入射光がマスクXに反射して得られる焦点設定反射光を反射鏡b2に向けて反射する。集束レンズb7は焦点設定入射光をピンホールb8に設けられた孔に向けて収束させるとともに、焦点設定反射光を平行光にして上記ビームスプリッタb5に伝搬させる。

【0023】ピンホールb8は、例えば小径の孔が設けられた光遮蔽板であり、焦点設定入射光を回折させて1/4λ位相板b9に通過させるとともに、焦点設定反射光のうち孔に入射された焦点設定反射光のみを上記ビームスプリッタb5に向けて通過させる。1/4λ位相板b9は、焦点設定入射光の位相を1/4波長シフトさせてコリメータレンズb10に伝搬させるとともに、焦点設定反射光の位相を1/4波長シフトさせて上記ピンホールb8に伝搬させる。コリメータレンズb10は、ピンホールb8によって回折された焦点設定入射光を平行光にして反射鏡b3に伝搬させるとともに、焦点設定反射光をピンホールb8の孔に向けて収束させる。

【0024】反射鏡b3は、焦点設定入射光を全反射して焦点設定用対物レンズb11に向けて伝搬させるとともに、焦点設定反射光を上記コリメータレンズb10に向けて伝搬させる。焦点設定用対物レンズb11は、焦点設定入射光を収束させてマスクXに照射するとともに、焦点設定反射光を平行光にして上記反射鏡b3に向けて伝搬させる。この焦点設定用対物レンズb11は、その光軸P2が上述した対物レンズa12の光軸P1と同一軸となるように位置設定されており、また以下に説明する手順によって対物レンズa12との位置関係が光学的に予め計測されたものである。

【0025】マスクXに照射された焦点設定入射光は該マスクXによって反射され、焦点設定反射光として上述した各構成要素を経由してビームスプリッタb5によって反射され、さらに反射鏡b2によって反射されて焦点設定用光検出器b6に入射される。焦点設定用光検出器b6は、上述した光検出器a7と同様の光電子増倍管であり、焦点設定反射光の強度を電気信号として検出する。

【0026】次に、図3を参照して、マスクXの計測に先立って行われる対物レンズa12の焦点の設定方法について説明する。

【0027】まず、この図に示すように、マスクXに代えてサンプルガラスZが上記マスクホルダ上に載置され

10

20

30

40

50

るとともに光透過層12aが光路から除かれる。このサンプルガラスZは、ガラス基板X1と同一材質のガラスで形成され上記基準厚Vを有するものである。

【0028】この状態において、シャッターa5が閉じられて焦点設定入射光のみがサンプルガラスZに照射され、該サンプルガラスZの下端面Z1（光軸P2に沿った位置Y0）に焦点が合うように焦点設定用対物レンズb12が移動させられる。そして、このとき対物レンズb12に備えられた位置検出器によって計測される焦点設定用対物レンズb11の位置Ybが記憶される。

【0029】このとき、焦点設定用光検出器b6で検出される焦点設定反射光の強度が最大、すなわちピンホールb8を通過する焦点設定反射光の光量が最大となることが検出されることにより、焦点設定用対物レンズb11の焦点が下端面Z1に合ったことが判断される。

【0030】このように焦点設定用対物レンズb11の焦点が下端面Z1に合わされると、対物レンズa12を移動させることにより該対物レンズa12の焦点を下端面Z1に合わせる。そして、このとき焦点設定用対物レンズb11の位置Yaが該焦点設定用対物レンズb11に備えられた位置検出器の出力に基づいて記憶される。この場合には、光検出器a7の出力が最大すなわちピンホールa9を通過する光の光量が最大になったことが検出されることにより対物レンズa12の焦点が下端面Z1に合わされたことが判断される。

【0031】以上の手順によって、対物レンズa12の焦点と焦点設定用対物レンズb11の焦点が一致したときの焦点設定用対物レンズb11の位置に対する対物レンズa12の位置関係、すなわち対物レンズa12と焦点設定用対物レンズb11との距離Rが求められた。

【0032】続いて光学系を図1の状態に戻し、マスクXについて対物レンズa12の焦点を以下のように下端面X3に合わせる。まず、上述したと同様にして焦点設定用対物レンズb11の焦点を下端面X3に合わせる。そして、距離Rを満足する位置に対物レンズa12を移動する。この場合、対物レンズa12の位置検出器及び焦点設定用対物レンズb11の位置検出器の各検出値に基づいて高精度に対物レンズa12の位置が設定される。以上の手順によって、対物レンズa12の焦点は光学的に高精度で下端面X3に一致されたことになる。

【0033】この状態において、シャッターb4が閉じられるとともにシャッターa5が開けられてマスクXに入射光が照射され、光検出器a7の出力が最大となるように厚さ補正器a13の光透過層a14の厚さが設定される。すなわち、ガラス基板X1の厚さに厚さ補正器a13の厚さ加えた厚さがサンプルガラスZの厚さつまり基準厚Vとなるように厚さ補正器a13の厚さが設定される。

【0034】このように焦点調整された顕微鏡によりクロムパターンX2の線幅は以下のように計測される。すなわち、対物レンズ11はガラス基板X1の下端面

（クロムパターンX2との接合面）X3に焦点が合うように光軸P1に沿って移動させられて光検出器13によって検出され反射光の強度が最大となる位置に設定される。この場合、クロムパターンX2の有無によって反射光の強度が異なるので該強度変化に基づいて線幅が計測される。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば以下のような効果を奏する。

- 10 (1) 計測対象物を挟んで対物レンズと同一光軸上に対向配置されて対物レンズに対する光学的な位置関係が予め計測されるとともに、下端面に焦点設定入射光を集光して照射する焦点設定用対物レンズと、ガラス層の底面からの焦点設定反射光の強度を焦点設定用対物レンズを介して検出する焦点設定用光検出器と、対物レンズの焦点設定時には焦点設定用対物レンズに焦点設定入射光のみを伝搬させ、計測時には対物レンズに入射光のみを伝搬させる光切換手段とを具備するので、計測対象物のガラス層の光学的な厚さに基づいて高精度に対物レンズの焦点位置が設定される。

(2) 計測対象物のガラス層の光学的な厚さに基づいて高精度に対物レンズの焦点位置が設定されるので、計測対象物のガラス層の材質の違いによる計測精度の低下を押さえることができる。

(3) 周囲温度の変化に対して計測対象物の計測を安定して行うことができる。

(4) 計測対象物の計測時に物理的に該計測対象物の厚さを計測する厚さ計測器を用いる必要がない。

【図面の簡単な説明】

- 30 【図1】本発明に係わる顕微鏡及びその焦点設定方法において、顕微鏡の光学系の一実施形態を示す構成図である。

【図2】本発明に係わる顕微鏡及びその焦点設定方法において、対物レンズの焦点調整時における光学系の構成図である。

【図3】本発明に係わる顕微鏡及びその焦点設定方法において計測対象とされるマスクの構成を示す側断面図である。

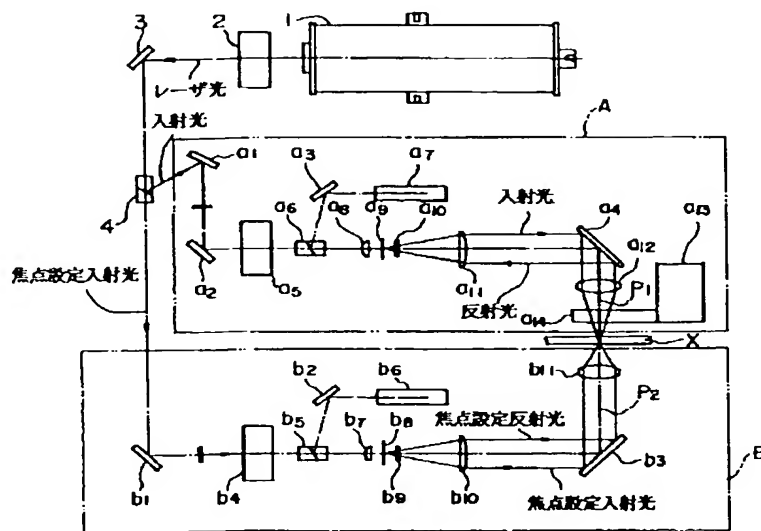
【符号の説明】

- 40 1 レーザ発振器
- 2, a5, b4 シャッター
- 3, a1~a4, b1~b3 反射鏡
- 4, a6, b5 ビームスプリッタ
- A 計測光学系
- B 焦点設定用光学系
- a7 光検出器
- a8, b7 集束レンズ
- a9, b8 ピンホール
- a10, b9 $1/4\lambda$ 位相板
- 50 a11, b10 コリメータレンズ

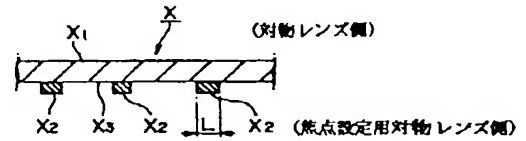
a12 対物レンズ
a13 厚さ補正器
a14 光透過層
b6 焦点設定用光検出器
b11 焦点設定用対物レンズ
L クロムパターンの線幅
P1 対物レンズの光軸
P2 焦点設定用対物レンズの光軸
R 対物レンズと焦点設定用対物レンズとの距離

X マスク
X1 ガラス基板
X2 クロムパターン
X3 マスクの下端面
Y0 光軸に沿ったサンプルガラスの下端の位置
Ya 光軸に沿った対物レンズの位置
Yb 光軸に沿った焦点設定用対物レンズの位置
Z サンプルガラス
Z1 サンプルガラスの下端面

【図1】



【図2】



【図3】

